

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 4 日
Date of Application:

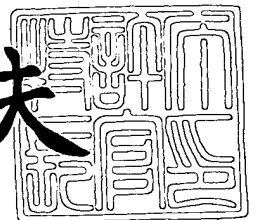
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 2 5 9 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 2 5 9 7]

出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 7 7 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02190

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/56
H01L 21/60

【発明の名称】 C O F 半導体装置およびその製造方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
 シャープ株式会社内

 【氏名】 瀬古 敏春

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065248

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野河 信太郎

 【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014203

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0208452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 COF 半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂とを備えた COF 半導体装置を製造する COF 半導体装置の製造方法であって、

前記絶縁テープの表面に前記絶縁性樹脂の塗布を行う樹脂塗布工程と、半導体素子を絶縁性樹脂の上から加圧して配線パターン上に圧接させる半導体素子圧接工程と、

絶縁性樹脂を硬化させて半導体素子を配線パターン上に圧接による電氣的に接続された状態で固着する樹脂硬化工程とを備え、

さらに、絶縁性樹脂の塗布前、塗布中および／または塗布後に、絶縁テープの裏面側から予備加熱し、絶縁テープを介して絶縁性樹脂を脱泡可能に予備加熱する絶縁性樹脂予備加熱工程を含むことを特徴とする COF 半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 半導体素子圧接工程において、半導体素子を加熱する請求項 1 に記載の COF 半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 絶縁性樹脂予備加熱工程での予備加熱温度を 60～150℃ に設定する請求項 1 または 2 に記載の COF 半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 絶縁性樹脂を塗布するに際して、予め絶縁性樹脂に硬化遅延剤を混合する請求項 1～3 の何れか 1 つに記載の COF 半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する硬化遅延剤が混合された絶縁性樹脂とを備えた請求項 4 に記載の COF 半導体装置の製造方法により得られた COF 半導体装置。

【請求項 6】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂とを備えた COF 半導体装置を製造する COF 半導体装置の

製造方法であって、

前記絶縁テープの表面に前記絶縁性樹脂の塗布を行う樹脂塗布工程を備え、

この樹脂塗布工程において、絶縁テープの半導体素子接合領域に塗布する絶縁性樹脂の塗布厚みを、前記領域の外周部よりも中央部を高くすることを特徴とするCOF半導体装置の製造方法。

【請求項7】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂とを備えたCOF半導体装置を製造するCOF半導体装置の製造方法であって、

前記絶縁テープの表面に前記絶縁性樹脂の塗布を行う樹脂塗布工程を備え、

この樹脂塗布工程において、絶縁テープの裏面を真空吸着することを特徴とするCOF半導体装置の製造方法。

【請求項8】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂とを備えたCOF半導体装置を製造するCOF半導体装置の製造方法であって、

半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続する前に、樹脂吐出ノズルを前記絶縁テープの半導体接合領域内で移動させながら絶縁テープの表面に畝状に絶縁性樹脂を塗布する樹脂塗布工程を備え、

この樹脂塗布工程において、畝状に塗布される絶縁性樹脂のライン本数を低減可能な、吐出口が拡幅または拡径された樹脂吐出ノズルを用いることを特徴とするCOF半導体装置の製造方法。

【請求項9】 絶縁性樹脂を塗布するに際して、予め絶縁性樹脂中に導電性粒子を分散する請求項1～8の何れか1つに記載のCOF半導体装置の製造方法。

【請求項10】 表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する導電性粒子が分散された絶縁性樹脂とを備えた請求項9に記載のCOF半導体装置の製造方法により得られたCOF半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、フレキシブル配線基板上に半導体素子が搭載・接合されたCOF (Chip On Film) 半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、COF半導体装置では、その使用目的から自由に折り曲げることが可能な薄膜絶縁テープが使用され、薄膜絶縁テープの表面上に配置された各配線パターンは、半導体素子の対応する端子と電氣的に接続され、外部接続用コネクタ部には、液晶パネルやプリント基板などに接続される。上記以外の配線パターン露出部には溶剤レジストが塗布され、絶縁状態が確保される。

【0003】

COF半導体装置の製造方法の一つで、多ピン、狭ピッチ、エッジタッチに有効な従来技術として、MBB (Micro Bump Bonding) や、近年、注目されているNCP (Non Conductive Paste)、ACP (Anisotropic Conductive Paste) と呼ばれる接続、封止方法が知られている。

これらは、半導体素子とフレキシブル配線基板との間に絶縁性樹脂を介在させ、半導体素子の突起電極とフレキシブル配線基板の配線パターンとを接続すると共に樹脂封止する製造方法である。なお、絶縁性樹脂の塗布方法については、特に示されていない。

【0004】

上記MBBによる従来例1のCOF半導体装置の製造方法（例えば、特許文献1参照）を図5に示す。従来例1では、先ず、同図（a）（b）に示すように、半導体素子の複数の突起電極（バンプ）に対応するフレキシブル配線基板の配線パターン2上に、樹脂吐出ノズル8を移動させつつ絶縁性樹脂22を塗布形成する。この絶縁性樹脂22としては、光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂が用いられる。なお、1は薄膜絶縁テープ、5は溶剤レジストである。そして、同図（

c) に示すように、半導体素子 3 の複数の突起電極 9 と配線パターン 2 とを位置合わせし、半導体素子 3 を絶縁性樹脂 22 の上から加圧して、各突起電極 9 と各配線パターン 2 との間の絶縁性樹脂 22 を押し抜いて、各突起電極 9 と各配線パターン 2 の圧接のみで電氣的接続を得ると共に、半導体素子 3 の周縁まで絶縁性樹脂 22 をはみ出させる。なお、21 の矢印は加圧を表し、12 の矢印は半導体素子外周への樹脂流動を表している。その後、同図 (d) に示すように、この状態で絶縁性樹脂 22 を光もしくは熱によって硬化させて半導体素子 3 とフレキシブル配線基板とを固定する。なお、23 の矢印は光照射または加熱を表している。

【0005】

上記 MBB による従来例 2 の COF 半導体装置の製造方法（例えば、特許文献 2 参照）を図 6 に示す。なお、図 6 において、図 5 の従来例 1 と同様の要素には同一の符号を付している。従来例 2 では、先ず、同図 (a) (b) に示すように、半導体素子の複数の突起電極に対応するフレキシブル配線基板の配線パターン 2 上に、樹脂吐出ノズル 8 を移動させつつ絶縁性樹脂 22 を塗布形成する。この絶縁性樹脂 22 としては、熱硬化性樹脂が用いられる。そして、同図 (c) に示すように、半導体素子 3 の各突起電極 9 と各配線パターン 2 とを位置合わせし、その後パルス加熱ツール（図示省略）を用いて半導体素子 3 を絶縁性樹脂 22 の上からフレキシブル配線基板に加圧して、配線パターン 2 上の絶縁性樹脂 22 をその周囲に押しやる。その後、同図 (d) に示すように、半導体素子 3 をフレキシブル配線基板に加圧した状態で、前記パルス加熱ツールに電流を通電して半導体素子 3 の加熱を行い、絶縁性樹脂 22 を加熱硬化させて半導体素子 3 をフレキシブル配線基板に固着すると共に、各突起電極 9 と各配線パターン 2 とを電氣的に接続している。なお、24 の矢印は加圧した状態でのパルス加熱を表している。

【0006】

【特許文献 1】

特開昭 60-262430 号公報

【特許文献 2】

特開昭 63-151033 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例 1 の問題点の一つとして、絶縁性樹脂 22 を薄膜絶縁テープ 1 上に塗布した後に、半導体素子 3 を圧接し、絶縁性樹脂 22 を硬化させることによって（白丸で表した）気泡 13 が発生する場合がある（図 5（d）参照）。さらに詳しく説明すると、樹脂吐出ノズル 8 にて畝状に塗布した樹脂性樹脂 22 の複数本の樹脂塗布ライン間の隙間や、配線パターン 2 の有無領域に絶縁性樹脂 22 を塗布することによる樹脂表面の凹凸により半導体素子 3 の圧接時に閉じ込められる外気（未充填）、絶縁性樹脂 22 の硬化時に発生するアウトガス、吸湿した薄膜絶縁テープ 1 の乾燥により排出される水分などの要因によって気泡 13 が発生することがある。このように、硬化後の絶縁性樹脂 22 中に気泡 13 を有する C O F 半導体装置では、気泡 13 の発生度合いや使用状況によっては、例えば突起電極 9 間のリークや、半導体素子のアルミ電極腐食等の不具合が発生することがある。

【0008】

また、従来例 2 のように、常時加熱された加圧ツールまたはパルス加熱された加圧ツールを用いる場合も、塗布後の絶縁性樹脂 22 の表面の状態は従来例 1 と同じく凹凸状であるため、硬化後の絶縁性樹脂 22 中に（白丸で表した）気泡 13 が残る問題がある。

【0009】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、半導体素子と薄膜絶縁テープの配線パターンとの接合、封止時に絶縁性樹脂中に発生する気泡、未充填が低減し信頼性が向上した C O F 半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る C O F 半導体装置の製造方法は、表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂と

を備えたCOF半導体装置を製造するCOF半導体装置の製造方法であって、
前記絶縁テープの表面に前記絶縁性樹脂の塗布を行う樹脂塗布工程と、
半導体素子を絶縁性樹脂の上から加圧して配線パターン上に圧接させる半導体素子圧接工程と、
絶縁性樹脂を硬化させて半導体素子を配線パターン上に圧接による電氣的に接続された状態で固着する樹脂硬化工程とを備え、
さらに、絶縁性樹脂の塗布前、塗布中および／または塗布後に、絶縁テープの裏面側から予備加熱し、絶縁テープを介して絶縁性樹脂を脱泡可能に予備加熱する絶縁性樹脂予備加熱工程を含むものである。

【0011】

つまり、本発明では、半導体素子の電極（例えば突起電極）と薄膜絶縁テープの配線パターンとの絶縁性樹脂による接合、封止に際して発生する気泡、未充填を低減するために、絶縁性樹脂の塗布前、塗布中および／または塗布後において、絶縁テープの配線パターンを配置していない裏面側から予備加熱して絶縁テープを介して絶縁性樹脂を脱泡可能な温度に予備加熱することにより、絶縁テープの吸湿分や樹脂硬化時のアウトガスが予め排出し、かつ絶縁性樹脂をレベリング（平滑化）して塗布間の樹脂凹みを小さくして半導体素子を絶縁性樹脂の上から加圧する際に空気が外部周辺へ逃げ易くしている。したがって、半導体素子を絶縁テープ上の配線パターンへ接合、封止する際の絶縁性樹脂中の気泡や未充填を大幅に低減し、半導体素子の電極間のリークや、半導体素子のアルミ電極腐食等を生じない信頼性の高いCOF半導体装置を得ることができる。

【0012】

本発明において、薄膜絶縁テープとしては、例えば厚さ15～40 μ mのフレキシブルなポリイミド、カプトン等のポリイミド系フィルムを用いることができ、このフィルムに例えば5～18 μ mの銅箔を貼り合わせた基材をエッチングして任意の配線パターンを形成することができる。この銅箔パターンの表面は、錫メッキや金メッキが施される。また、配線パターンの半導体素子接合領域や外部コネクタ部領域などの所定の配線パターン露出部以外の領域は、絶縁性の例えばポリイミド、ウレタン等を塗布してソルダーレジストを形成し、各配線間の絶縁

状態が確保される。このようにして、例えば厚さ 30～80 mm のフレキシブル配線基板を形成することができる。このフレキシブル配線基板に実装される半導体素子としては、液晶ドライバ、電源 IC、コントローラ等を挙げることができ、特に配線パターンに電氣的に接続される電極が突起状に形成された突起電極（バンプ）を多数狭ピッチで有する半導体素子が用いられる。また、絶縁性樹脂としては、例えば、エポキシ、アクリル系樹脂等の熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂が用いられる。

【0013】

この COF 半導体装置の製造方法の樹脂塗布工程において、絶縁テープの裏面を真空吸着するのもよく、このようにすれば絶縁テープの波打ちを無くして平坦に維持した状態で絶縁性樹脂を塗布することができるので、樹脂凹凸が減少し、半導体素子を絶縁性樹脂の上から加圧する際に空気が外部周辺へより逃げ易くなり、空気の閉じ込めにより発生する未充填をより一層低減することができる。

また、絶縁テープの半導体素子接合領域に塗布する絶縁性樹脂の塗布厚みを、前記領域の外周部よりも中央部を高くすることによっても未充填をより一層低減することができる。

また、この樹脂塗布工程においては、樹脂吐出ノズルを前記絶縁テープの半導体接合領域内で移動させながら絶縁テープの表面に畝状に絶縁性樹脂を塗布するが、樹脂の塗布に際しては、吐出口が拡幅または拡径された樹脂吐出ノズルを用いれば畝状に塗布される絶縁性樹脂のライン幅が大きくなるので全ライン本数を低減することができ、それによって各樹脂塗布ライン間の樹脂凹みの本数を減少させることができ、この樹脂凹みに起因する未充填をより一層低減することができる。なお、樹脂の塗布に際して樹脂吐出ノズルの移動コース（軌跡）は、樹脂塗布ラインの本数が最小となるコースが選択されるが、樹脂塗布ラインの本数が最小となるよう樹脂吐出ノズルを固定して絶縁テープ側を移動させてもよい。

【0014】

また、本発明においては、絶縁性樹脂をフレキシブル配線基板に塗布するに際して、絶縁性樹脂である熱硬化性樹脂に予め硬化遅延剤を所定量混合するようにしてもよい。この硬化遅延剤としては、具体的には特に限定されるものではなく

、従来公知のものを好適に用いることができる。このようにすれば、絶縁性樹脂をフレキシブル配線基板に塗布してから半導体素子が配線パターン上に圧接して搭載されるまでの時間が長く、特に絶縁性樹脂が塗布されてからの絶縁テープの予備加熱時間が長い場合でも、半導体素子の電極（突起電極）と絶縁テープの配線パターンとの電氣的接続に不具合を生じることがない。

【0015】

また、本発明においては、絶縁性樹脂を塗布するに際して、予め絶縁性樹脂中に導電性粒子を分散するようにしてもよい。この導電性粒子としては、例えば粒径 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ の金コート樹脂粒子、ニッケル粒子等が用いられる。この場合、導電性粒子の粒子密度は、例えば樹脂厚 $5 \mu\text{m}$ において $2000 \text{ 個}/\text{mm}^2 \sim 12000 \text{ 個}/\text{mm}^2$ に設定される。このようにすれば、樹脂封止後の半導体素子の電極と絶縁テープの配線パターンとの間に導電性粒子が介在して接続不良を確実に防止することができる。なお、導電性粒子の粒子密度が上記範囲よりも小さいと、上記接続不良を生じ易くなり、導電性粒子の粒子密度が上記範囲よりも大きいと、各配線パターン間および半導体素子の各電極間を絶縁する絶縁性樹脂の絶縁性能が低下する。

【0016】

本発明のCOF半導体装置の製造方法において、上記絶縁性樹脂予備加熱工程での予備加熱温度は、フレキシブル配線基板に熱の影響がなく、かつ熱硬化性樹脂の熱硬化が進むことなく樹脂粘性を低下させて十分にレベリングを行え、かつ絶縁テープの吸湿分や樹脂硬化時のアウトガスを予め脱泡できる温度である $60 \sim 150^\circ\text{C}$ 、好ましくは $80 \sim 100^\circ\text{C}$ に設定される。なお、この予備加熱温度が 60°C よりも低いと、絶縁テープの吸湿分や樹脂硬化時のアウトガスを予め十分に排出できず、かつレベリングが十分に行えず、樹脂の未充填や気泡の残存が発生し易くなり、予備加熱温度が 150°C を超えると、絶縁性樹脂の硬化が進行し半導体素子の配線パターンへの電氣的接続に不具合が生じるおそれがある。

【0017】

また、本発明の製造方法は、半導体素子圧接工程において、半導体素子を加熱するようにしてもよい。この場合は、絶縁性樹脂として熱硬化性樹脂が用いられ

る。半導体素子を加熱しつつ移送してフレキシブル配線基板に圧接搭載する装置としては従来公知のものを使用することができる。この半導体素子圧接工程での加熱温度は、熱硬化性樹脂が十分に熱硬化できる温度であり、例えばエポキシ系樹脂の場合は250℃前後に設定される。

【0018】

本発明は、別の観点によれば、表面に複数の配線パターンが配置された薄膜の絶縁テープと、半導体素子と、この半導体素子を配線パターン上に電氣的に接続された状態で固着する導電性粒子が分散された絶縁性樹脂とを備えた上記COF半導体装置の製造方法により得られたCOF半導体装置が提供され、半導体素子と薄膜絶縁テープの配線パターンとの接合、封止時に絶縁性樹脂中に発生する気泡、未充填が低減した信頼性の高いCOF半導体装置を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係るCOF半導体装置およびその製造方法を図面に基づいて説明する。なお、本発明は実施の形態に限定されるものではない。

【0020】

〔実施の形態1〕

図1は本発明の実施の形態1のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。なお、実施の形態1を示す図1において、先に説明した従来例1、2（図5と図6）と同一の要素には同一の符号を付している。

【0021】

この実施の形態1のCOF半導体装置は、図1（e）に示すように、表面に複数の配線パターン2が配置された薄膜の絶縁テープ1と、配線パターン2における半導体素子接合領域配線や外部接続用コネクタ部等の所定領域を除いて配線パターン2を被覆絶縁するソルダーレジスト5と、複数の突起電極9を有する半導体素子3と、半導体素子3の各突起電極9が電氣的に接続された状態で半導体素子3を配線パターン2上に固着する絶縁性樹脂7とを備え、配線パターン2の表面には図示省略の金属メッキ層が施されている。なお、絶縁テープ1と配線パターン2とソルダーレジスト5とを備えてなるフレキシブル配線基板の平面構造は

図3に示すようなものである。

【0022】

次に、この実施の形態1のCOF半導体装置の製造方法について説明する。

図1(a)(b)は樹脂塗布工程を示し、同図(c)は樹脂塗布後のレベリング、脱泡を示し、同図(d)は半導体素子圧接工程を示し、同図(e)は樹脂硬化工程を示している。

【0023】

実施の形態1の製造方法では、まず、図1(a)(b)に示すように、フレキシブル配線基板を図示省略のステージに設置し、この加熱ステージまたはツールによって矢印6に示す如く絶縁テープ1の裏面(半導体素子を接続・搭載しない面)を80～100℃で予備加熱する。その後、絶縁テープ1を予備加熱した状態で、絶縁テープ1の半導体素子を接続・搭載する表面の接合領域4に、予め硬化遅延剤を混合した絶縁性樹脂7を塗布する。絶縁性樹脂7の塗布は、例えば図示省略のノズル移動手段によって金属製の樹脂吐出ノズル8を往復移動させながら絶縁性樹脂7を接合領域4に所定流量で吐出する。

【0024】

このように、半導体素子を接続・搭載する以前に、絶縁テープ1の裏面側から予備加熱を行うことで、図1(c)に示すように、絶縁テープ1の吸湿分や絶縁性樹脂7の硬化時アウトガスが矢印10で示す如く予め排出されると共に、塗布された絶縁性樹脂7がレベリングされ樹脂表面の凹凸が減少する。

【0025】

続いて、図1(d)(e)に示すように、絶縁性樹脂7が塗布されたフレキシブル配線基板を予備加熱した状態で、図示しない加熱ツールで半導体素子3を250℃前後に加熱しつつ絶縁性樹脂7の上から加圧し(矢印11)、絶縁テープ1の表面上の各配線パターン2に半導体素子3の各突起電極9が圧接して電氣的に接続され、半導体素子3がフレキシブル配線基板に搭載される。これと同時に、絶縁性樹脂7が半導体素子3の下から押し出され(矢印12)、半導体素子3側面にフィレットが形成され、半導体素子3を加熱する熱および絶縁テープ1を予備加熱する熱により絶縁性樹脂7が熱硬化して、半導体素子3が封止され固着

される。なお、後工程において、配線パターン 2 の外部接続用コネクタ部には、液晶パネルやプリント基板などが接続される。

【0026】

本発明の実施の形態 1 によれば、絶縁テープ 1 の吸湿分や絶縁性樹脂 7 の硬化時アウトガスが予め排出されること、塗布された絶縁性樹脂 7 がレベリングされて樹脂表面の凹凸が減少すること、硬化遅延剤を併用した絶縁性樹脂 7 を使用することによって、半導体素子 3 の突起電極 9 と絶縁テープ 1 の配線パターン 2 との接合、封止時に発生する気泡や未充填を従来の 30% 以下に低減できると共に、絶縁性樹脂 7 への予備加熱時間が長い場合においても半導体素子 3 の突起電極 9 と配線パターン 2 との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0027】

[実施の形態 2]

図 2 は本発明の実施の形態 2 の COF 半導体装置の製造方法を説明する工程説明図であり、図 3 は同実施の形態 2 における樹脂塗布工程での樹脂塗布ラインを説明する説明図である。なお、実施の形態 2 を示す図 2 と図 3 において、実施の形態 1 (図 1) と同一の要素には同一の符号を付している。

【0028】

この実施の形態 2 の COF 半導体装置は、図 2 (e) に示すように、実施の形態 1 と同じ構成要素にて同じ構造に形成されるが、それを製造する際の樹脂塗布工程が実施の形態 1 とは異なる。つまり、実施の形態 2 では、図 2 (a) (b) および図 3 に示すように、絶縁テープ 1 の半導体素子 3 を接続・搭載する接合領域 4 に、硬化遅延剤を併用した絶縁性樹脂 7 を塗布する際に、半導体素子 3 の外側 (矢印 15) から中央 (矢印 16) に向かって絶縁性樹脂 7 を塗布し、外側より中央部で絶縁性樹脂 7 の塗布量を多くして中央部の塗布厚みを最も高くすることによって、半導体素子 3 の絶縁性テープ 1 への加圧時に外気をさらに逃がし易くしている。さらに、絶縁性樹脂 7 を塗布する前に、絶縁テープ 1 の裏面を図示省略の真空吸着手段によって真空吸着 (矢印 17) して絶縁テープ 1 の波打ちを無くして平坦に保持し、その後、吐出口を幅広く形成した樹脂吐出ノズル 18 を用いて絶縁性樹脂 7 を塗布することにより、絶縁テープ 1 の波打ちに起因する樹

脂表面の凹凸を無くしながら、幅広のノズル 1 により塗布された畝状の樹脂の塗布ライン本数（この場合 3 本）を少なくして各樹脂塗布ライン間の樹脂凹みを減少させるようにしている。

【0029】

したがって、図 2（c）に示すように、フレキシブル配線基板上に塗布された絶縁性樹脂 7 がレベリングされると中央部が高いなだらかな山形となり、図（d）（e）に示すように、その絶縁性樹脂 7 の上から半導体素子 3 を加圧すると間の空気が外部周辺へ容易に逃げるため、硬化後の絶縁性樹脂 7 の気泡や未充填をより一層低減することができる。なおこれに加えて、実施の形態 1 と同様に、絶縁テープ 1 の吸湿分や絶縁性樹脂 7 の硬化時アウトガスが予め排出されること、硬化遅延剤を併用した絶縁性樹脂を使用していることによって、半導体素子 3 の突起電極 9 と絶縁テープ 1 の配線パターン 2 との接合、封止時に発生する気泡や未充填を従来の 30% 以下に低減できると共に、絶縁性樹脂 7 への加温時間が長い場合においても半導体素子 3 の突起電極 9 と配線パターン 2 との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0030】

〔実施の形態 3〕

図 4 は本発明の実施の形態 3 の COF 半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。なお、実施の形態 3 を示す図 4 において、実施の形態 1（図 1）および実施の形態 2（図 2、図 3）と同一の要素には同一の符号を付している。

【0031】

この実施の形態 3 の COF 半導体装置は、図 4（e）に示すように、実施の形態 2 と同様の製造方法にて同様の構造に形成されるが、それを製造する際に使用する絶縁性樹脂 19 が実施の形態 2 とは異なる。つまり、実施の形態 3 では、絶縁性樹脂 19 を塗布するに際して、予め絶縁性樹脂 19 中に導電性粒子 20 を分散しておく。この場合、導電性粒子 20 としては、粒径 $5\ \mu\text{m}$ の金コート樹脂粒子等が用いられ、導電性粒子 20 の粒子密度は、例えば樹脂厚 $5\ \mu\text{m}$ において 3000 個/mm² 前後とされる。なお、図 4（a）～（e）に示した絶縁性樹脂 19 中の全ての白丸は導電性粒子 20 を表している。

【0032】

この導電性粒子 20 を分散した絶縁性樹脂 19 を用いることによって、図 4 (d) (e) に示すように、半導体素子 3 を絶縁性樹脂 19 の上から加圧してフレキシブル配線基板上に搭載する際に、半導体素子 3 の突起電極 9 が導電性粒子 20 を介して配線パターン 2 に圧接するので、半導体素子 3 と配線パターン 2 との接続不良が確実に防止される。なお、この実施の形態 3 においても、実施の形態 1、2 と同様に、絶縁テープ 1 の吸湿分や絶縁性樹脂 19 の硬化時アウトガスが予め排出されること、フレキシブル配線基板上に塗布された絶縁性樹脂 7 がレベルリングされて中央部が高いなだらかな山形となること、硬化遅延剤を併用した絶縁性樹脂を使用していることによって、半導体素子 3 の突起電極 9 と絶縁テープ 1 の配線パターン 2 との接合、封止時に発生する気泡や未充填を従来の 30 % 以下に低減できると共に、絶縁性樹脂 7 への予備加熱時間が長い場合においても半導体素子 3 の突起電極 9 と配線パターン 2 との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0033】

[他の実施の形態]

1. 上記実施の形態 1 ～ 3 では、絶縁性樹脂として熱硬化性樹脂を用いた場合を例示したが、光硬化性樹脂を用いてもよい。この場合、フレキシブル配線基板上に塗布した樹脂の上から半導体素子を加圧する際に、半導体素子への加熱は省略される。また、光を光硬化性樹脂に照射して硬化させる際に、絶縁テープの裏面側から光を光硬化性樹脂に照射できるように絶縁テープを透明にしてもよい。
2. 上記実施の形態 1 ～ 3 では、絶縁性樹脂への予備加熱を、樹脂塗布工程の前から樹脂硬化工程まで連続して行う場合を例示したが、樹脂の塗布前、塗布中、塗布後またはこれらを組み合わせて選択的に行ってもよい。
3. 本発明は、絶縁性樹脂への予備加熱温度や予備加熱時間、絶縁性樹脂の種類や硬化方法、真空吸着の有無等の各組み合わせによって気泡、未充填の低減効果が若干異なるので、対象製品のサイズ、パターンや塗布方法などに応じて上記組み合わせを選択して最良の効果が得られるようにすることが望ましい。

【0034】**【発明の効果】**

本発明によれば、半導体素子接合領域における配線パターンへの絶縁性樹脂の塗布前、塗布中および／または塗布後に、絶縁テープの配線パターンを配置していない裏面を予備加熱することにより、絶縁テープの吸湿分や樹脂硬化時のアウトガスが予め排出し、かつ絶縁性樹脂をレベリング（平滑化）して塗布間の樹脂凹みを小さくして半導体素子を絶縁性樹脂の上から加圧する際に空気が外部周囲へ逃げ易くすることができる。したがって、半導体素子を絶縁テープ上の配線パターンへ接合、封止する際の絶縁性樹脂中の気泡や未充填を大幅に低減し、半導体素子の電極間のリークや、半導体素子のアルミ電極腐食等を生じない信頼性の高いCOF半導体装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態1のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。

【図2】

本発明の実施の形態2のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。

【図3】

同実施の形態2における樹脂塗布工程での樹脂塗布ラインを説明する説明図である。

【図4】

本発明の実施の形態3のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。

【図5】

従来例1のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。

【図6】

従来例2のCOF半導体装置の製造方法を説明する工程説明図である。

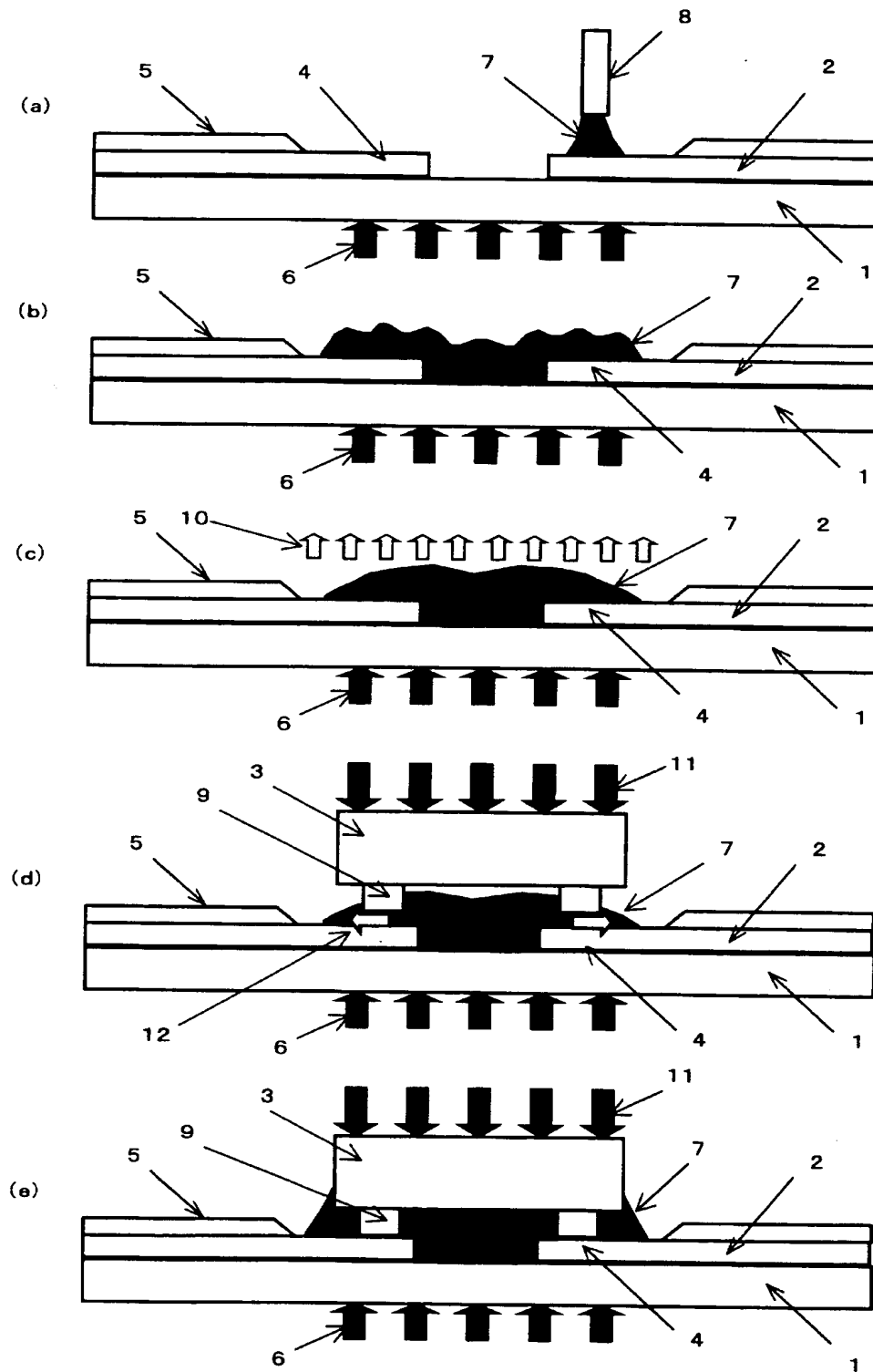
【符号の説明】

- 1 絶縁テープ
- 2 配線パターン
- 3 半導体素子
- 7、19 絶縁性樹脂
- 20 導電性粒子

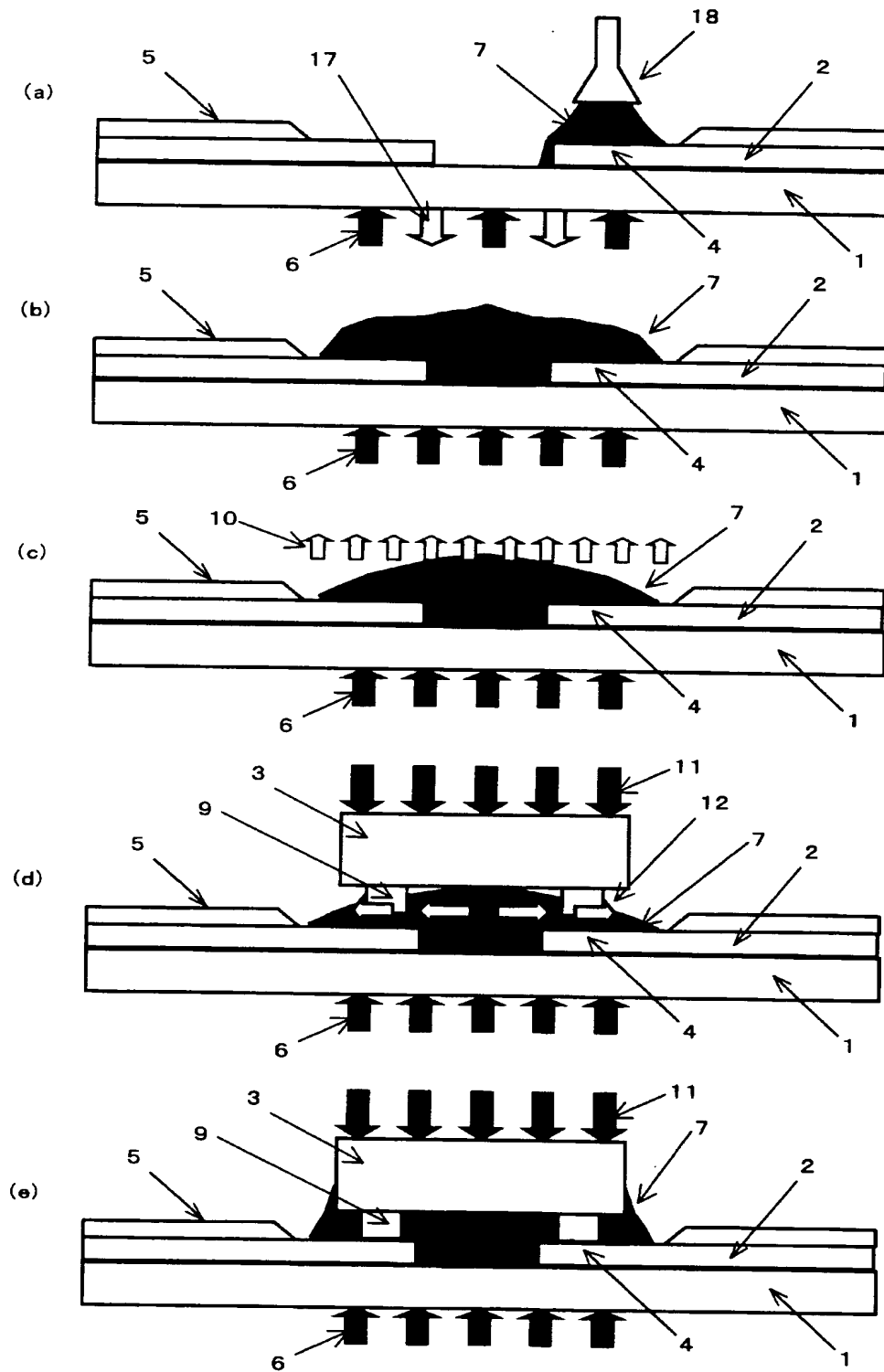
【書類名】

図面

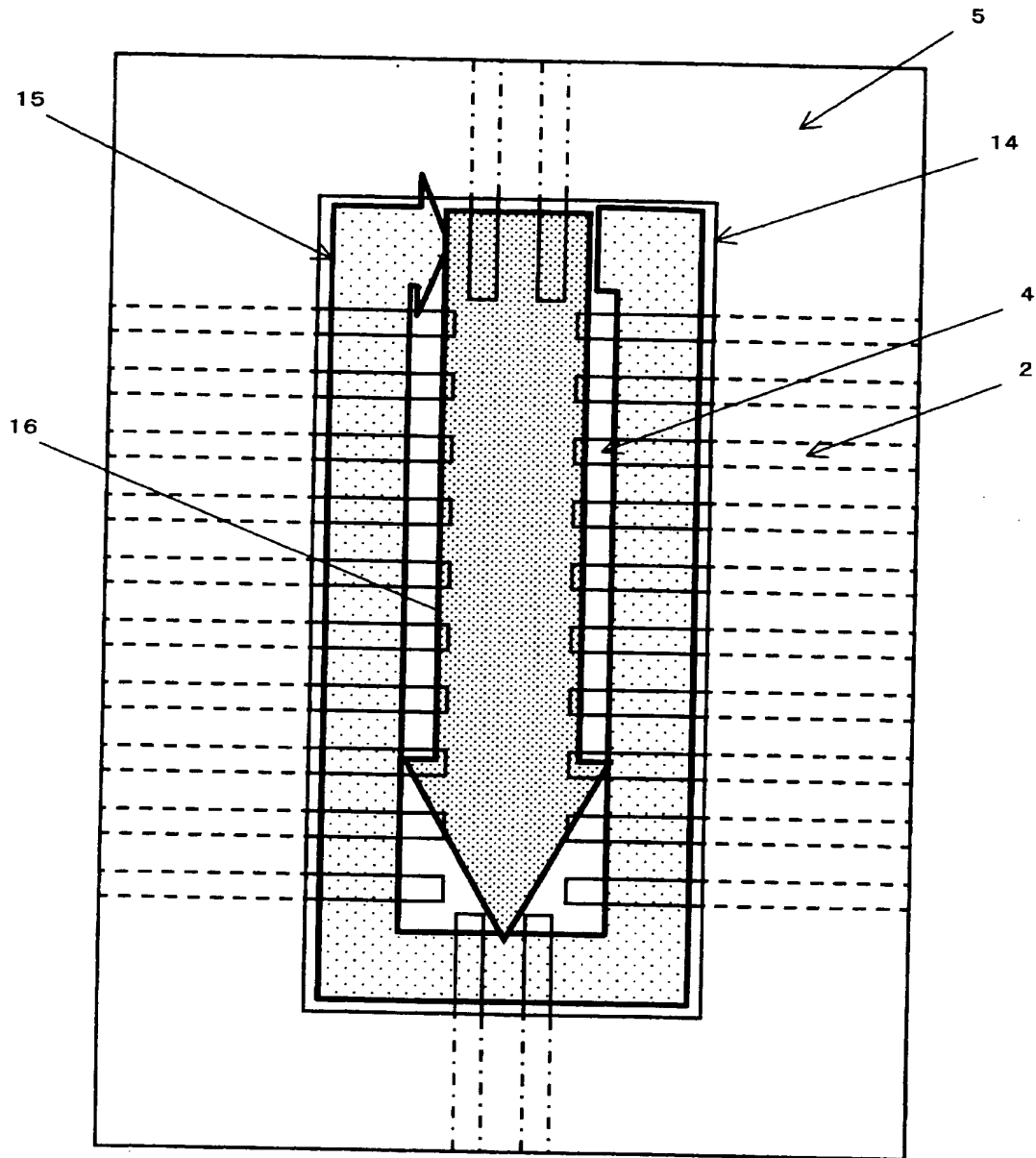
【図 1】



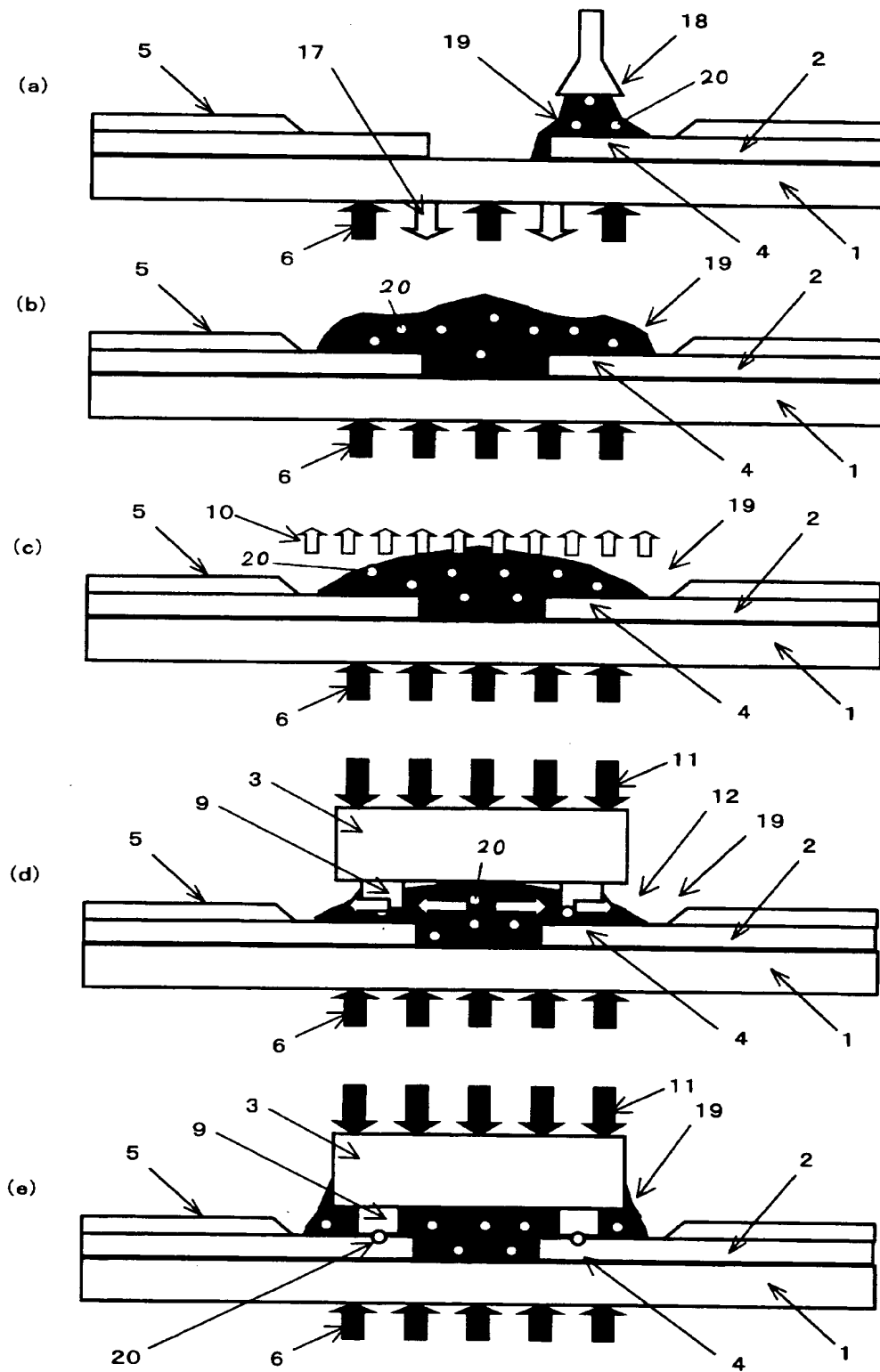
【図 2】



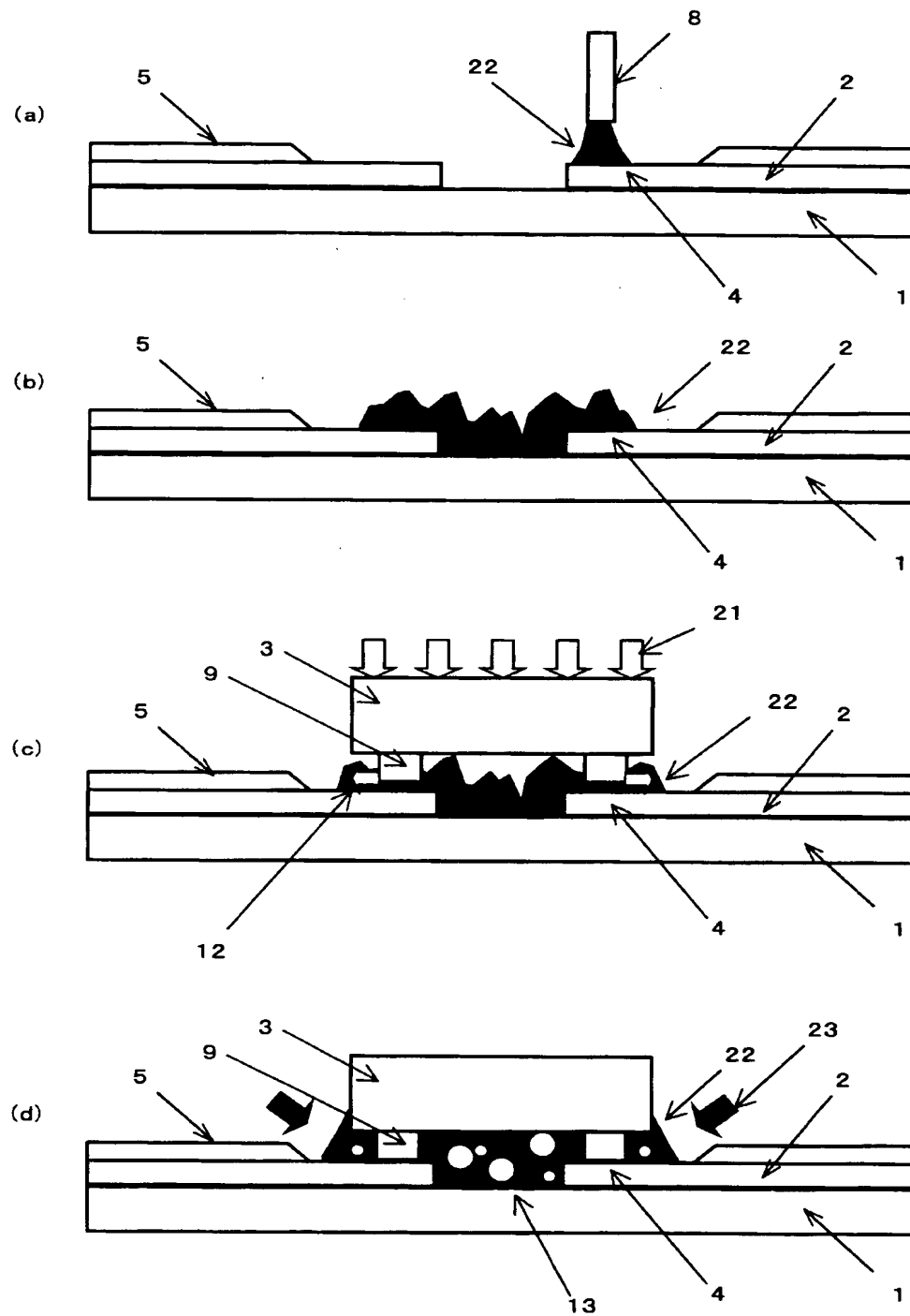
【図 3】



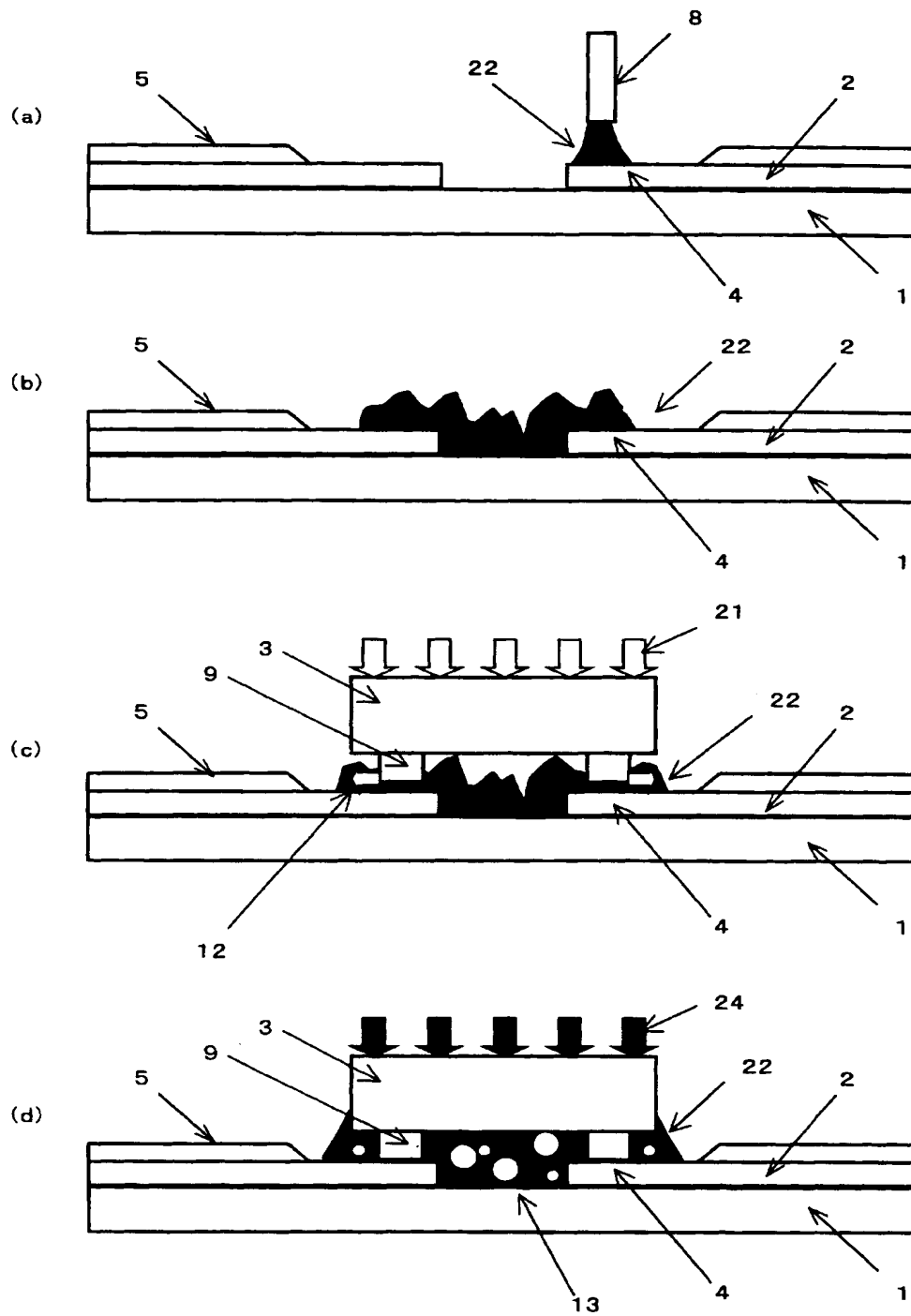
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体素子と薄膜絶縁テープの配線パターンとの接合、封止時に絶縁性樹脂中に発生する気泡、未充填が低減し信頼性が向上したCOF半導体装置およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 表面に複数の配線パターン2が配置された薄膜の絶縁テープ1と、半導体素子3と、この半導体素子3を配線パターン2上に電氣的に接続された状態で固着する絶縁性樹脂7とを備えたCOF半導体装置を製造するCOF半導体装置の製造方法であって、絶縁テープ1の表面に絶縁性樹脂7の塗布を行う樹脂塗布工程と、半導体素子3を絶縁性樹脂7の上から加圧して配線パターン2上に圧接させる半導体素子圧接工程と、絶縁性樹脂7を硬化させて半導体素子3を配線パターン2上に圧接による電氣的に接続された状態で固着する樹脂硬化工程とを備える。さらに、絶縁性樹脂7の塗布前、塗布中および／または塗布後に、絶縁テープ1の裏面を予備加熱する絶縁性樹脂予備加熱工程を含む。

【選択図】 図1

特願 2002-292597

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1990年 8月29日
新規登録
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社